



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0084977
(43) 공개일자 2010년07월28일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0001579

(22) 출원일자 2010년01월08일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-008708 2009년01월19일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

카베 에미코

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

타카다 이치노리

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

키지마 야스노리

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

(74) 대리인

최달용

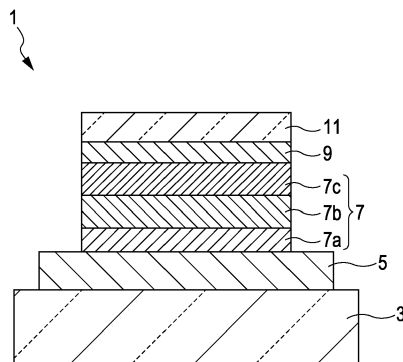
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 전계 발광 소자, 표시 장치, 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 복소환 화합물을 사용하여 구성된 전자 수송층과, 금속재료를 사용하여 구성된 음극과, 상기 전자 수송층과 상기 음극 사이에 협지된 천이금속 착체층을 구비한 것을 특징으로 하다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유기 전계 발광 소자에 있어서,
복소환 화합물로 구성된 전자 수송층과,
금속재료로 구성된 음극과,
상기 전자 수송층과 상기 음극 사이에 협지된 천이금속 착체층을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 천이금속 착체층을 구성하는 천이금속 착체의 중심 금속은 배위수 2 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,
상기 천이금속 착체층은 막두께 10nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 천이금속 착체층은 막두께 2nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전자 수송층을 구성하는 복소환 화합물은 합질소환 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 음극은 반투과성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 음극상에 무기 재료로 이루어지는 보호막이 마련된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

표시 장치에 있어서,
기판과,
상기 기판상에 배열된 유기 전계 발광 소자를 포함하고,
상기 유기 전계 발광 소자는,
복소환 화합물로 구성된 전자 수송층과,
금속재료로 구성된 음극과,

상기 전자 수송층과 상기 음극 사이에 협지된 천이금속 착체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

전자 기기에 있어서,

기관과,

상기 기관상에 배열된 유기 전계 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 전계 발광 소자는,

복소환 화합물로 구성된 전자 수송층과,

금속재료로 구성된 음극과,

상기 전자 수송층과 상기 음극 사이에 협지된 천이금속 착체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자, 표시 장치, 및 전자 기기에 관한 것으로, 특히 음극측에서 광 취출을 행하는 구성에 알맞는 유기 전계 발광 소자, 이것을 이용한 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 재료의 일렉트로 루미네선스(electro luminescence)를 이용한 유기 전계 발광 소자(이른바 유기 EL 소자)는 양극과 음극 사이에 발광층을 구비한 유기 발광 기능층을 마련하고 이루어지고, 저전압 직류 구동에 의한 고 휘도 발광이 가능한 발광 소자로서 주목받고 있다. 이와 같은 유기 전계 발광 소자에서는 발광 특성의 향상과 수명 특성의 향상을 도모하기 위해, 다양한 층구조가 검토되고 있다.

[0003] 예를 들면, 음극에서의 유기 발광 기능층측의 계면에는 전자 주입층을 마련함에 의해 음극으로부터 발광층에의 전자의 주입 효율을 향상시키는 것이 제안되어 있다. 이와 같은 전자 주입층으로서는 불화 리튬(LiF)과 같은 무기 재료 외에, 리튬퀴놀리놀 착제(Liq) 등을 사용하는 것이 제안되어 있다(하기 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특개2007-173779호 공보(단락 0048 참조)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데 유기 전계 발광 소자는 유기 발광 기능층을 구성하는 유기 재료가, 수분이나 산소와의 반응에 의해 열화되기 쉽기 때문에, 유기 전계 발광 소자 전체를 질화 실리콘 등의 무기 재료로 이루어지는 보호막으로 덮음으로써 수분이나 산소의 침입을 방지하고 있다. 그러나, 이와 같은 구성에서는 보호막-유기 전계 발광 소자 사이에 응력이 발생하기 쉽고, 유기 발광 기능층과 음극 사이의 벗겨짐에 의한 수명 특성의 열화, 암흑점이나 휘점 등의 이상의 발생을 초래하는 요인이 되어 있다.

[0006] 그래서 본 발명은 수명 특성이 양호하고 암흑점이나 휘점의 발생이 없는 신뢰성에 우수한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것, 나아가서는 이것을 이용한 표시 장치 및 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 복소환 화합물을 사용하여 구성된 전자 수송층과, 금속재료를 사용하여 구성된 음극 사이에, 천이금속 착체층을 끼워 지지시킨 구성이다.

[0008] 이와 같은 구성의 유기 전계 발광 소자에서는 전자 이동도가 낮은 천이금속 착체층을 전자 수송층-음극 사이에 마련하였음에도 불구하고, 이것을 마련하지 않은 소자와 비교하여, 수명 특성이 양호하고 암흑점이나 휘점의 발생이 억제되어 있는 것이 확인되었다.

발명의 효과

[0009] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 수명 특성이 양호하고 암흑점이나 휘점의 발생이 방지되고, 신뢰성에 우수한 유기 전계 발광 소자를 얻는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 실시 형태의 유기 전계 발광 소자의 단면도.
 도 2는 실시 형태의 표시 장치의 회로 구성의 한 예를 도시하는 도면.
 도 3은 실시 형태의 표시 장치에서의 주요부의 단면 구성의 한 예를 도시하는 도면.
 도 4는 본 발명이 적용되는 밀봉된 구성의 모듈 형상의 표시 장치를 도시하는 구성도.
 도 5는 본 발명이 적용되는 텔레비전을 도시하는 사시도.
 도 6은 본 발명이 적용되는 디지털 카메라를 도시하는 도면이고, (A)는 표측에서 본 사시도, (B)는 이측에서 본 사시도.
 도 7은 본 발명이 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터를 도시하는 사시도.
 도 8은 본 발명이 적용되는 비디오 카메라를 도시하는 사시도.
 도 9는 본 발명이 적용되는 휴대 단말 장치, 예를 들면 휴대 전화를 도시하는 도면이고, (A)는 연 상태에서의 정면도, (B)는 그 측면도, (C)는 닫은 상태에서의 정면도, (D)는 좌측면도, (E)는 우측면도, (F)는 상면도, (G)는 하면도.
 도 10은 천이금속 착체층의 막두께에 대한 전류 효율 및 수명의 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 각 실시의 형태를 이하의 순서로 설명한다.

[0012] 1. 유기 전계 발광 소자의 구성

[0013] 2. 표시 장치의 구성

[0014] 3. 전자 기기의 구성

[0015] <<1. 유기 전계 발광 소자의 구성>>

[0016] 도 1은 본 발명의 유기 전계 발광 소자를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 이 도면에 도시하는 유기 전계 발광 소자(1)는 기관(3)상에, 양극(5) 및 유기 발광 기능층(7)이 이 순서로 적층되고, 또한 천이금속 착체층(9)을 통하여 음극(11)이 적층된 구성으로 되어 있다. 이 중 유기 발광 기능층(7)은 양극(5)측부터 차례로, 예를 들면 정공 주입/수송층(7a), 발광층(7b), 및 전자 수송층(7c)을 적층하여 이루어지는 것이다. 또한 음극(11)상에는 무기 재료로 이루어지는 보호막(도시 생략)으로 덮여 있다.

[0017] 본 발명에서는 복소환(heterocyclic) 화합물을 사용하여 구성된 전자 수송층(7c)과, 금속재료를 사용하여 구성된 음극(11) 사이에, 천이금속 착체층(9)을 끼워 지지시킨 점에 특징이 있다. 이하에서는 이와 같은 적층 구성의 유기 전계 발광 소자(1)가, 기관(3)과 반대측의 금속재료를 사용하여 구성된 음극(11)측에서 광을 취출하는 윗면 발광형의 소자로서 구성되어 있는 것으로 하고, 이 경우의 각 층의 상세를 기관(3)측부터 차례로 설명한다.

[0018] <기관>

[0019] 기관(3)은 그 1주면측에 유기 전계 발광 소자(1)가 배열 형성되는 지지체이고, 공지의 것이라도 좋고, 예를 들면, 석영, 유리, 금속박, 또는 수지제의 필름이나 시트 등이 사용되며 이 중에서도 석영이나 유리가 바람직하고, 수지제의 경우에는 그 재질로서 폴리메틸메타크릴레이트(Pmma)로 대표되는 메타크릴 수지류, 폴리

에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌나프탈레이트(PBN) 등의 폴리에스테르류, 또는 폴리카보네이트 수지 등을 들 수 있지만, 투수성이나 투가성을 억제하는 적층 구조, 표면 처리를 행하는 것이 필요하다. 또한, 상부로부터 광을 추출하는 톱 이미션의 구조에서는 기판 그 자체에 광투과성은 필요 없고, 예를 들면 Si 기판을 사용하여도 좋고, 액티브 소자의 경우에는 Si 기판상에 직접 액티브 소자를 만들어 넣어 사용하는 것도 가능하다.

[0020] <양극>

[0021] 양극(5)에는 효율 좋게 정공을 주입하기 위해 전극 재료의 진공 준위로부터의 일함수가 큰 것, 예를 들면 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 모리부텐(Mo), 텅스텐(W), 구리(Cu), 은(Ag), 금(Au)의 금속 및 그 합금 나아가서는 이들의 금속이나 합금의 산화물 등, 또는 산화 주석(SnO₂)과 안티몬(Sb)과의 합금, ITO(인듐틴옥사이드), InZnO(인듐아연옥사이드), 산화 아연(ZnO)과 알루미늄(Al)과의 합금, 나아가서는 이들의 금속이나 합금의 산화물 등이, 단독 또는 혼재시킨 상태로 사용된다.

[0022] 또한, 양극(5)은 광반사성에 우수한 제 1 층과, 이 상부에 마련된 광투과성을 갖음과 함께 일함수가 큰 제 2 층과의 적층 구조라도 좋다.

[0023] 여기서, 제 1 층은 주로 알루미늄을 주성분으로 하는 합금을 사용하는 것이 바람직하다. 그 부성분은 주성분인 알루미늄보다도 상대적으로 일함수가 작은 원소를 적어도 1개 포함하는 것이라도 좋다. 이와 같은 부성분으로서 란타노이드계열 원소가 바람직하다. 란타노이드계열 원소의 일함수는 크지 않지만, 이들의 원소를 포함함으로써 양극의 안정성이 향상하고, 또한 양극의 홀 주입성도 만족한다. 또한 부성분으로서, 란타노이드계열 원소 외에, 실리콘(Si), 구리(Cu) 등의 원소를 포함하여도 좋다.

[0024] 제 1 층을 구성하는 알루미늄 합금층에서의 부성분의 함유량은 예를 들면, 알루미늄을 안정화시키는 Nd나 Ni, Ti 등이거나, 합계로 약 10wt% 이하인 것이 바람직하다. 이로써, 알루미늄 합금층에서의 반사율을 유지하면서, 유기 전계 발광 소자의 제조 프로세스에 있어서 알루미늄 합금층을 안정적으로 지지하고, 또한 가공 정밀도 및 화학적 안정성도 얻을 수 있다. 또한, 양극(5)의 도전성 및 기판(3)과의 밀착성도 개선할 수 있다.

[0025] 또한 제 2 층은 알루미늄 합금의 산화물, 몰리브덴의 산화물, 지르코늄의 산화물, 크롬의 산화물, 및 탈탈의 산화물의 적어도 하나로 이루어지는 층을 예시할 수 있다. 여기서, 예를 들면, 제 2 층이 부성분으로서 란타노이드계 원소를 포함하는 알루미늄 합금의 산화물층(자연산화막을 포함한다)인 경우, 란타노이드계 원소의 산화물의 투과율이 높기 때문에, 이것을 포함하는 제 2 층의 투과율이 양호해진다. 이 때문에, 제 1 층의 표면에서, 고반사율을 유지하는 것이 가능하다. 또한, 제 2 층은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전층이라도 좋다. 이들의 도전층은 양극(5)의 전자 주입 특성을 개선할 수 있다.

[0026] 또한 양극(5)은 기판(11)과 접하는 측에, 양극(5)과 기판(3) 사이의 밀착성을 향상시키기 위한 도전층을 마련하면 좋다. 이와 같은 도전층으로서 ITO나 IZO 등의 투명 도전층을 들 수 있다.

[0027] 그리고, 이 유기 전계 발광 소자(1)를 이용하여 구성되는 표시 장치의 구동 방식이 액티브 매트릭스 방식인 경우에는 양극(5)은 화소마다 패터닝되고, 기판(3)에 마련된 구동용의 박막 트랜지스터에 접속된 상태로 마련되어 있다. 또한 이 경우, 양극(5)의 위에는 여기서의 도시를 생략하였지만 절연막이 마련되고, 이 절연막의 개구부로부터 각 화소의 양극(5)의 표면이 노출되도록 구성되어 있는 것으로 한다.

[0028] <정공 주입/수송층>

[0029] 정공 주입/수송층(7a)은 발광층(7b)에의 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 이와 같은 정공 주입/수송층(7a)은 정공 주입층상에 정공 수송층을 적층한 구성이라도 좋고, 각각의 층이 또한 적층 구조라도 좋다. 이들의 층을 구성하는 재료로서는 예를 들면, 벤진, 스티릴아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌, 테트라시아노퀴노디메탄, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤 또는 이들의 유도체, 또는 폴리실란계 화합물, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물 또는 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공역계(共役系)의 모노머, 올리고머 또는 폴리머를 사용할 수 있다.

[0030] 또한, 정공 주입/수송층(7a)의 더욱 구체적인 재료로서는 α -나프틸페닐페닐렌디아민, 포르피린, 금속 테트라페닐포르피린, 금속 나프탈로시아닌, 헥사시아노아자트리페닐렌, 7,7,8,8-테트라시아노퀴노디메탄(TCNQ), 7,7,8,8-테트라시아노-2,3,5,6-테트라플루오로퀴노디메탄(F₄-TCNQ), 테트라시아노4,4,4'-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민, N,N,N',N'-테트라키스(p-트릴)p-페닐렌디아민, N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페

닐, N-페닐카르바졸, 4-디-p-톨릴아미노스틸벤, 폴리(파라페닐렌비닐렌), 폴리(티오펜비닐렌), 폴리(2,2'-티엔 일피롤 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것이 아니다.

[0031] <발광층>

[0032] 발광층(7b)은 양극(5)과 음극(11)에 대한 전압 인가시에, 양극(5)측에서 주입된 정공과, 음극(11)측에서 주입된 전자가 재결합하는 영역이다. 본 실시 형태에서는 종래 공지된 것으로부터 임의의 것을 선택하여 사용할 수 있다. 이와 같은 발광 재료로서는 예를 들면, 다환축합방향족 화합물, 벤조옥사졸계, 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계 등의 형광증백제, 금속 키레이트화 옥시노이드 화합물, 디스티릴벤젠계 화합물 등의 박막 형성성이 좋은 화합물을 사용할 수 있다. 여기서, 상기 다환축합방향족 화합물로서는 예를 들면, 안트라센, 나프탈렌, 페난트렌, 피렌, 크리센, 페틸렌 골격을 포함하는 축합환 발광 물질이나, 약8개의 축합환을 포함하는 다른 축합환 발광 물질 등을 들 수 있다. 구체적으로는 1,1,4,4-테트라페닐-1,3-부타디엔, 4,4'-(2,2-디페닐비닐)비페닐 등을 사용할 수 있다. 이 발광층은 이들의 발광 재료의 1종 또는 2종 이상으로 이루어지는 1층으로 구성되어도 좋고, 또는 해당 발광층이란 별종의 화합물로 이루어지는 발광층을 적층한 것이라도 좋다.

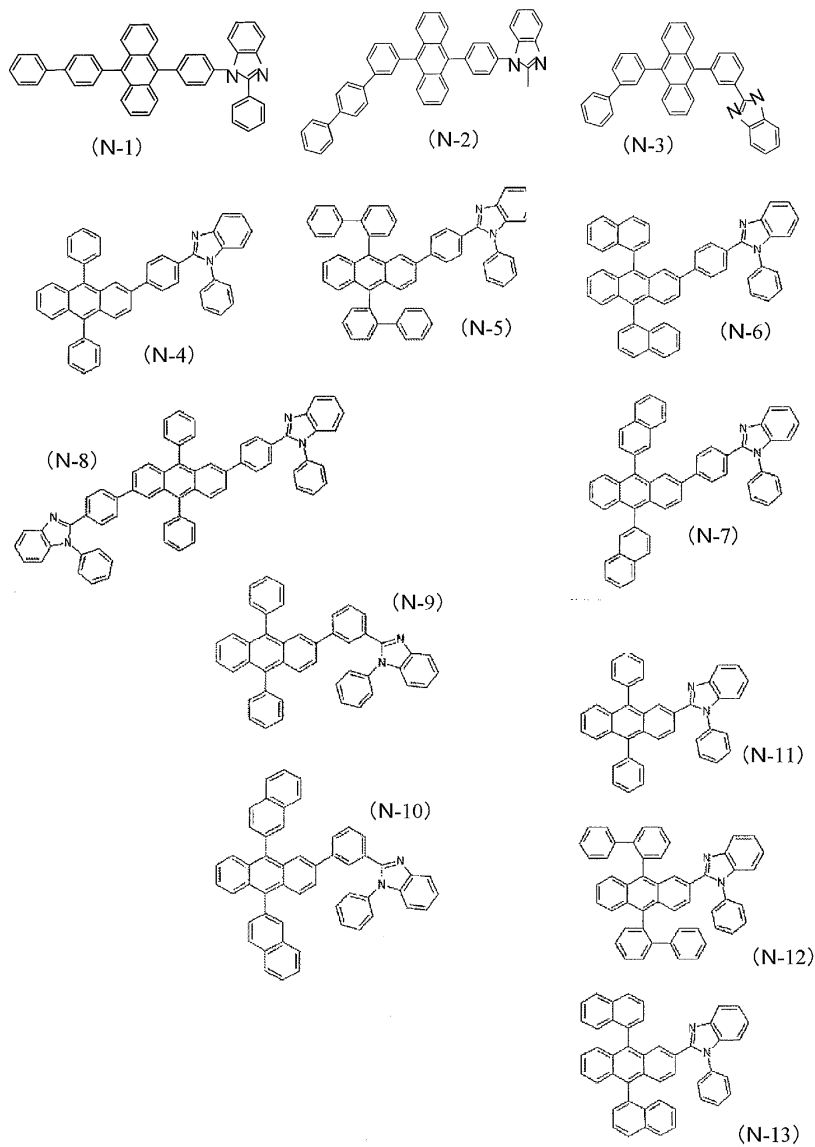
[0033] <전자 수송층>

[0034] 전자 수송층(7c)은 전자를 발광층(7b)에 수송하기 위한 것이다. 특히 본 발명에서는 전자 수송층(7c)이 복소환 화합물을 사용하여 구성되고, 복소환을 구성하는 헤테로 원자로서 질소를 사용한 함질소환 화합물인 것으로 한다. 이와 같은 함질소 복소환 화합물로서는 예를 들면, 퀴놀린, 페난트롤린, 피라진, 트리아졸, 옥사졸, 옥사디아졸, 벤조이미다졸 또는 이들의 유도체나 금속 착체를 들 수 있다.

[0035] 구체적으로는 하기 화합물 (N-1) 내지 (N-13)에 표시하는 벤조이미다졸 유도체, 하기 화합물 (N-14)에 표시하는 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(약칭 Alq3), 하기 화합물 (N-15) 내지 (N-22)로 표시하는 1,10-페난트롤린 유도체 등이 예시된다. 이 밖에도, 아크리딘 유도체, 스틸벤 유도체 등이 예시된다.

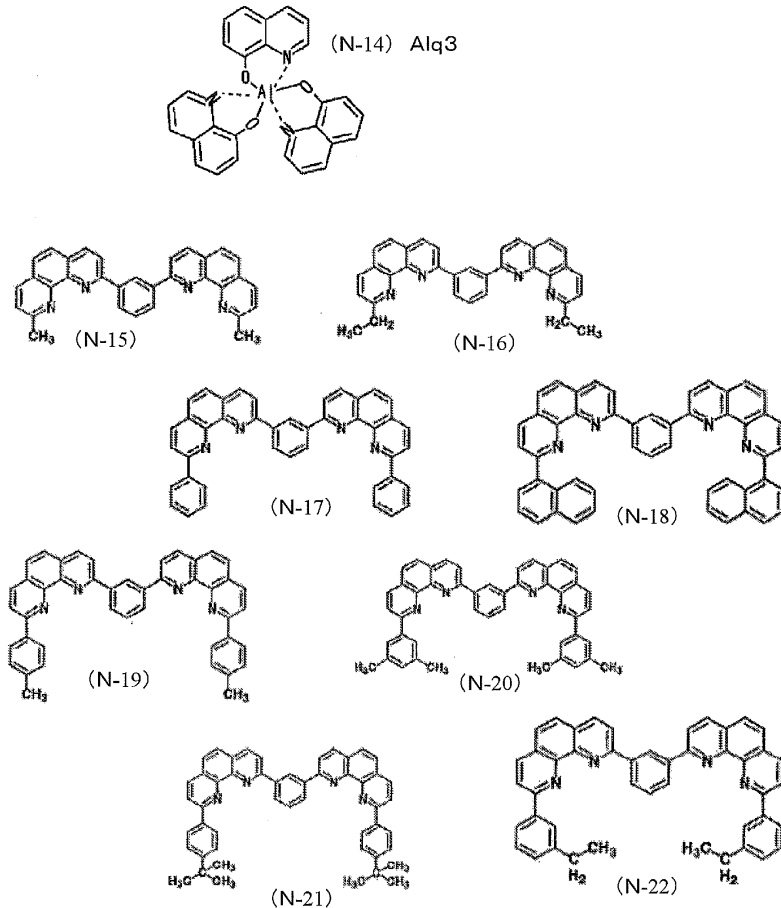
[0036]

[화학식 1-1]



[0037]

[0038] [화학식 1-2]



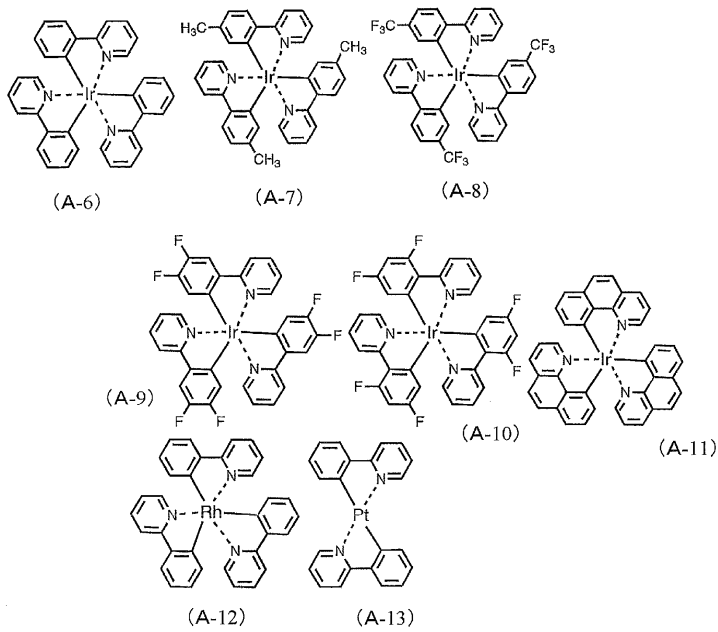
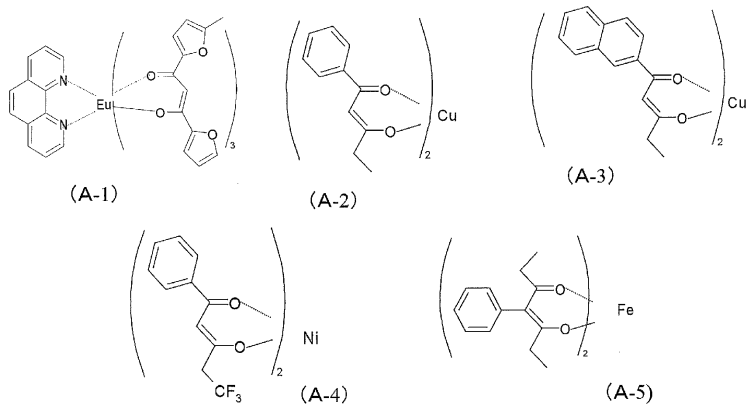
[0039]

[0040] <천이금속 착체층>

[0041] 천이금속 착체층(9)은 중심 금속으로서 천이금속을 사용한 금속 착체로 이루어지는 층이고, 박막형상으로서 마련되어 있다. 중심 금속은 배위수 2 이상인 것으로 하고, 이와 같은 중심 금속으로서 사용되는 천이금속으로서 는 제1 천이금속(3d 천이 원소), 제 2 천이금속(4d 천이 원소), 제 3 천이 원소(4f 천이 원소)를 들 수 있다. 이와 같은 천이금속 착체층(9)의 막두께는 10nm 이하인 것이 바람직하고, 나아가서는 2nm 이하인 것이 바람직하다. 이와 같은 박막으로서 천이금속 착체층(9)을 배치함에 의해, 음극(11)으로부터 유기 전계 발광 기능층(7)측에의 전자 주입량을 유지하는 것이 중요하다.

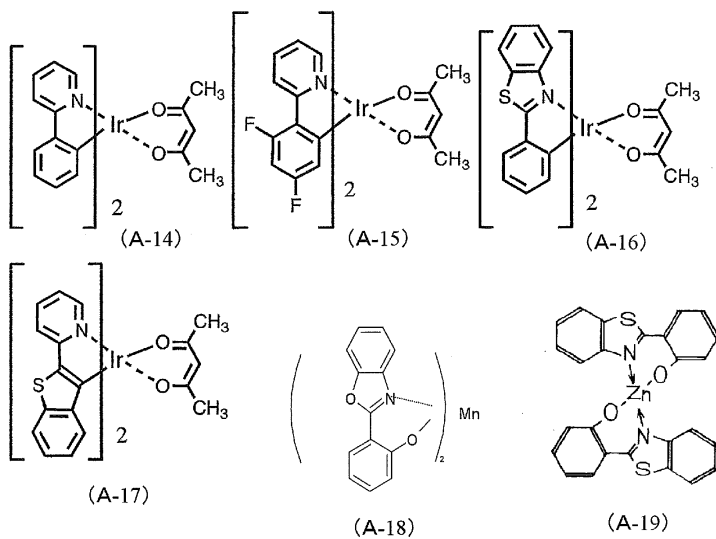
[0042] 이와 같은 천이금속 착체층(9)을 구성하는 천이금속 착체의 구체예로서는 하기 화합물 (A-1) 내지 (A-19)가 예시된다.

[0043] [화학식 2-1]



[0044]

[0045] [화학식 2-2]



[0046]

[0047] <음극>

- [0048] 음극(11)은 금속재료를 사용하여 구성된 것으로, 광투과성을 갖고 있는 것으로 한다. 또한 이 유기 전계 발광 소자(1)가 공진기 구조로 구성되어 있는 경우라면, 음극(11)은 반(半)투과 반(反)반사성을 갖는 구성인 것으로 한다. 이로써 발광층(7b)에서 발생한 광을 색순도 양호하게 유효하게 꺼내는 것이 가능해진다.
- [0049] 이와 같은 음극(11)은 유기 발광 기능층(7)측부터 차례로, 전자 주입층으로서의 제 1 층과, 금속 음극층으로서의 제 2 층을 적층시킨 2 층구조라도 좋고, 금속 음극층만의 단층구조라도 좋다. 장수명화의 관점에서는 금속 음극층만의 단층으로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0050] 전자 주입층을 마련하는 경우, 이 전자 주입층은 일함수가 작고, 또한 광투과성의 양호한 재료를 사용하여 구성된다. 이와 같은 재료로서는 예를 들면 리튬(Li)의 산화물인 산화 리튬(Li₂O)이나, 세슘(Cs)의 복합산화물인 탄산 세슘(Cs₂CO₃), 나아가서는 이들의 산화물 및 복합산화물의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 전자 주입층은 이와 같은 재료로 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 칼슘(Ca), 바륨(Ba) 등의 알칼리토류 금속, 리튬, 세슘 등의 알칼리 금속, 나아가서는 인듐(In), 마그네슘(Mg) 등의 일함수가 작은 금속, 나아가서는 이들의 금속의 산화물 및 복합산화물, 불화물 등을, 단체로 또는 이들의 금속 및 산화물 및 복합산화물, 불화의 혼합물이나 합금으로서 안정성을 높여서 사용하여도 좋다. 또한 전자 주입층은 이상과 같은 무기 재료로 한정되는 것이 아니라, 리튬퀴놀리놀 착체(Liq) 등의 유기 재료를 사용하여 구성되어도 좋다.
- [0051] 금속 음극층은 예를 들면, MgAg 등의 광투과성을 갖는 층을 이용한 박막에 의해 구성되어 있다. 이 금속 음극층은 또한 알루미늄퀴놀린 착체, 스티릴아민 유도체, 프탈로시아닌 유도체 등의 유기 발광 재료를 함유한 혼합층이라도 좋다. 이 경우에는 또한 제 3의 층으로서 MgAg와 같은 광투과성을 갖는 층을 별도 갖고 있어도 좋다.
- [0052] 이와 같은 음극(11)은 이 유기 전계 발광 소자(1)를 이용하여 구성되는 표시 장치가 액티브 매트릭스 방식인 경우, 유기 발광 기능층(7) 등에 의해 양극(5)에 대해 절연된 상태로 기판(3)에 형성되고, 각 화소의 공통 전극으로서 이용된다.
- [0053] 이상과 같이 구성된 유기 전계 발광 소자(1)에 인가하는 전류는 통상, 직류이지만, 펄스 전류나 교류를 이용하여도 좋다. 전류치, 전압치는 소자가 파괴되지 않는 범위 내라면 특히 제한은 없지만, 유기 전계 발광 소자의 소비 전력이나 수명을 고려하면, 가능한 한 작은 전기 에너지로 효율 좋게 발광시키는 것이 바람직하다.
- [0054] 또한, 이 유기 전계 발광 소자(1)가, 공진기 구조로 되어 있는 경우, 상술한 바와 같이 반투과 반반사성을 갖고서 구성된 음극(11)의 광반사면과, 양극(5)측의 광반사면 사이에서 다중 간섭시킨 발광광이 음극(11)측에서 취출된다. 이 경우, 양극(5)측의 광반사면과 음극(11)측의 광반사면 사이의 광학적 거리는 취출하고 싶은 광의 파장에 의해 규정되고, 이 광학적 거리를 충족시키도록 각 층의 막두께가 설정되어 있는 것으로 한다. 그리고, 이와 같은 윗면 발광형의 유기 전계 발광 소자에서는 이 캐비티 구조를 적극적으로 이용함에 의해, 외부의 광 취출 효율의 개선이나 발광 스펙트럼의 제어를 행하는 것이 가능하다.
- [0055] <보호막>
- [0056] 또한, 여기서의 도시를 생략한 보호막은 대기중의 수분이나 산소 등에 의한 유기 재료의 열화를 방지하기 위해 패시베이션층으로서 마련되어 있다. 보호막으로는 질화 규소(대표적으로는 Si₃N₄), 산화 규소(대표적으로는 SiO₂), 질화 산화 규소(SiN_xO_y : 조성비 X>Y), 산화 질화 규소(SiO_xN_y : 조성비 X>Y), 또는 DLC(Diamond like Carbon)와 같은 탄소를 주성분으로 하는 무기 재료막이나, CN(Carbon Nanotube)막이 사용된다. 이들의 막은 단층 또는 적층시킨 구성으로 하는 것이 바람직하다. 그 중에서도, 질화물로 이루어지는 보호막은 막질이 치밀하고, 유기 전계 발광 소자(1)에 악영향을 미치는 수분, 산소, 그 밖에 불순물에 대해 극히 높은 블로킹 효과를 갖기 때문에 바람직하게 사용된다.
- [0057] 이상과 같이 구성된 본 발명의 유기 전계 발광 소자(1)는 전자 수송층(7c)과 음극(11) 사이에 천이금속 착체층(9)을 끼워 지지시킨 구성을 특징으로 하고 있다. 이와 같은 구성의 유기 전계 발광 소자(1)에 의하면, 이하의 실시예로 나타내는 바와 같이, 수명 특성의 향상을 도모함과 함께 암흑점이나 휘점의 발생을 억제 가능한 것이 확인되었다.
- [0058] 통상, 천이금속 착체는 정공 수송 재료 또는 발광성의 도펀트로서 사용되는 것이 많고 전자 이동도가 낮은 재료이다. 그러나 천이금속 착체층(9)은 유기 재료로 이루어지는 전자 수송층(7c)과, 음극(11) 사이의 밀착성을 개선하는 층으로서 기능 한다. 이 때문에, 무기 재료로 이루어지는 보호막으로 덮음에 의해 유기 전계 발광 소자(1) 내에 내부 응력이 발생한 경우라도, 천이금속 착체층(9)에 의해 이 내부 응력을 완화할 수 있다. 이로써,

유기 발광 기능층(7)-금속을 이용한 음극(11) 사이의 벗겨짐이나, 음극(11)을 구성하는 금속층 내에서의 응집 등의 발생을 방지할 수 있고, 소자의 장기 구동 안정성이 개선되는 것이다.

[0059] 또한 이와 같은 천이금속 착체층(9)은 10nm 이하, 바람직하게는 2nm 이하의 박막으로 하고, 전자 수송층(7c)에 인접하여 마련하고 있기 때문에, 유기 전계 발광 소자(1)의 캐리어 밸런스를 무너뜨려 단수명화 원인인 되어 있던 과잉 전자 주입을 방지하는 것이 가능해진다. 이와 동시에, 천이금속 착체층(9)을 마련함에 의한 전자 수송층의 저하가 방지되기 때문에, 동등한 효율을 유지하면서 장수명화하는 것이 가능해지는 것이다.

[0060] 또한 천이금속 착체층(9)은 배위수가 2 이상이고 어느 정도의 크기의 분자량이 확보된다. 이 때문에, 구동중에 분자의 확산이 일어나는 일이 없고, 구동시의 상태 변화가 억제되어 장수명화가 달성된다. 이에 대해, 음극-전자 수송층 계면에 알칼리 금속·알칼리토류 금속의 할로겐화물·산화물 등의 층을 마련한 종래 구성에서는 알칼리 금속과 같은 분자량이 낮은 금속이 구동중에 확산하기 쉽고, 구동시의 상태 변화에 의한 수명의 단축이 발생한다.

[0061] 또한, 이상의 실시 형태에서는 유기 전계 발광 소자가 윗면 발광형인 경우를 예시하여 본 발명을 상세히 설명하였다. 그러나, 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 윗면 발광형에의 적용으로 한정되는 것이 아니고, 양극(5)과 음극(11) 사이에 적어도 발광층(7b)을 갖는 유기 발광 기능층(7)을 끼워 지지하여 이루어지는 구성에 널리 적용 가능하다. 따라서 기판(3)측부터 차례로, 음극(11), 천이금속 착체층(9), 유기 발광 기능층(7), 양극(5)을 순차적으로 적층한 구성의 것이나, 기판(3)측에 위치하는 전극(음극 또는 양극으로서의 하부 전극)을 투명 재료로 구성하고, 기판과 반대측에 위치하는 전극(음극 또는 양극으로서의 상부 전극)을 반사 재료로 구성함에 의해, 하부 전극측에서만 광을 추출하도록 한, 하면 발광형(이른바 투과형)의 유기 전계 발광 소자에도 적용 가능하다.

[0062] <<2. 표시 장치의 구성>>

[0063] <회로 구성>

[0064] 도 2는 상술한 유기 전계 발광 소자(1)를 이용하여 구성되는 표시 장치의 한 예를 도시하는 회로 구성도이다. 여기서는 유기 전계 발광 소자(1)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 표시 장치(21)에 본 발명을 적용한 실시 형태를 설명한다.

[0065] 이 도면에 도시하는 바와 같이, 이 표시 장치(21)의 기판(3)상에는 표시 영역(3a)와 그 주변 영역(3b)이 설정되어 있다. 표시 영역(3a)은 복수의 주사선(23)과 복수의 신호선(24)이纵横으로 배선되어 있고, 각각의 교차부에 대응하여 하나의 화소가 마련된 화소 어레이부로서 구성되어 있다. 또한 주변 영역(3b)에는 주사선(23)을 주사 구동하는 주사선 구동 회로(25)와, 휘도 정보에 응한 영상 신호(즉 입력 신호)를 신호선(24)에 공급하는 신호선 구동 회로(26)가 배치되어 있다.

[0066] 주사선(23)과 신호선(24)의 각 교차부에 마련되는 화소 회로는 예를 들면 스위칭용의 박막 트랜지스터(Tr1), 구동용의 박막 트랜지스터(Tr2), 보존 용량(Cs), 및 도 1을 이용하여 설명한 구성의 유기 전계 발광 소자(1)로 구성되어 있다. 그리고, 주사선 구동 회로(25)에 의한 구동에 의해, 스위칭용의 박막 트랜지스터(Tr1)를 통하여 신호선(24)으로부터 기록된 영상 신호가 보존 용량(Cs)에 보존되고, 보존된 신호량에 응한 전류가 구동용의 박막 트랜지스터(Tr2)로부터 유기 전계 발광 소자(EL)에 공급되고, 이 전류치에 응한 휘도로 유기 전계 발광 소자(1)가 발광한다. 또한, 구동용의 박막 트랜지스터(Tr2)와 보존 용량(Cs)은 공통의 전원 공급선(Vcc)(27)에 접속되어 있다.

[0067] 또한, 이상과 같은 화소 회로의 구성은 어디까지나 한 예이고, 필요에 응하여 화소 회로 내에 용량 소자를 마련하거나, 또한 복수의 트랜지스터를 마련하여 화소 회로를 구성하여도 좋다. 또한, 주변 영역(3b)에는 화소 회로의 변경에 응하여 필요한 구동 회로가 추가된다.

[0068] <단면 구성>

[0069] 도 3에는 상기 표시 장치(21)의 표시 영역에서의 주요부의 단면 구성의 제 1의 예를 도시한다.

[0070] 유기 전계 발광 소자(1)가 마련되는 기판(3)의 표시 영역에는 여기서의 도시를 생략하였지만, 상술한 화소 회로를 구성하도록 구동 트랜지스터, 기록 트랜지스터, 주사선, 및 신호선이 마련되고(도 2 참조), 이들을 덮는 상태로 절연막이 마련되어 있다.

[0071] 이 절연막으로 덮여진 기판(3)상에, 유기 전계 발광 소자(1)로서, 적색 발광 소자(1R), 녹색 발광 소자(1G), 및

청색 발광 소자(1B)가 배열 형성되어 있다. 각 유기 전계 발광 소자(1R, 1G, 1B)는 기관(3)과 반대측에서 광을 취출하는 빛면 발광형의 소자로서 구성된다.

- [0072] 각 유기 전계 발광 소자(1R, 1G, 1B)의 양극(5)은 소자마다 패턴 형성되어 있다. 각 양극(5)은 기관(3)의 표면을 덮는 절연막에 형성된 접속구멍을 통하여 화소 회로의 구동 트랜지스터에 접속되어 있다.
- [0073] 각 양극(5)은 그 주연부가 절연막(13)으로 덮여 있고, 절연막(13)에 마련한 개구 부분에 양극(5)의 중앙부가 노출된 상태로 되어 있다. 그리고, 양극(5)의 노출 부분을 덮는 상태로, 유기 발광 기능층(7)이 패턴 형성되고, 각 유기 발광 기능층(7)을 덮는 공통층으로서 천이금속 착체층(9) 및 음극(11)이 마련된 구성으로 되어 있다. 또한, 이 음극(11) 위를 덮는 상태로, 상술한 패시베이션층으로서의 보호막(15)이 마련되어 있다. 또한, 천이금속 착체층(9)은 유기 발광 기능층(7)과 마찬가지로 패턴 형성되어 있어도 좋다. 또한 유기 발광 기능층(7)은 적어도 발광층(7b)이 각 유기 전계 발광 소자(1R, 1G, 1B)마다 패턴 형성되어 있고, 다른 층은 공통층으로서 형성되어 있어도 좋다.
- [0074] 여기서, 적색 발광 소자(1R), 녹색 발광 소자(1G), 및 청색 발광 소자(1B)를 구성하는 양극(5) 내지 음극(11)까지의 각 층은 진공 증착법, 이온 빔법(EB법), 분자선 에피택시법(MBE 법), 스퍼터법, Organic Vapor Phase Deposition(OVPD)법 등의 드라이 프로세스에 의해 형성할 수 있다.
- [0075] 또한, 유기층이라면, 이상의 방법에 더하여 레이저 전사법, 스핀 코트 법, 디핑법, 독터 블레이드법, 토출 코트 법, 스프레이 코트법 등의 도포법, 잉크젯법, 오프셋 인쇄법, 첩판(凸版) 인쇄법, 요판 인쇄법, 스크린 인쇄법, 마이크로 그라비아 코트법 등의 인쇄법 등의 웨트 프로세스에 의한 형성도 가능하고, 각 유기층이나 각 부재의 성질에 응하여, 드라이 프로세스와 웨트 프로세스를 병용하여도 상관없다.
- [0076] 이 중 특히, 각 유기 전계 발광 소자(1R, 1G, 1B)마다 패턴 형성된 유기 발광 기능층(7)(나아가서는 천이금속 착체층(9))은 예를 들면 마스크를 이용한 증착법이나 전사법에 의해 형성된다.
- [0077] 또한, 이상 예에서는 액티브 매트릭스형의 표시 장치에 본 발명을 적용한 실시 형태를 설명하였다. 그러나, 본 발명의 표시 장치는 패시브 매트릭스형의 표시 장치에의 적용도 가능하고, 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0078] 이상 설명한 본 발명에 관한 표시 장치는 도 4에 개시함 바와 같은 밀봉된 구성의 모듈 형상의 것도 포함한다. 예를 들면, 화소 어레이부인 표시 영역(3a)을 둘러싸도록 실링부(31)가 마련되고, 이 실링부(31)를 접착제로 하여, 투명한 유리 등의 대향부(밀봉 기관(33))에 부착되어 형성된 표시 모듈이 해당한다. 이 투명한 밀봉 기관(33)에는 컬러 필터, 보호막, 차광막 등이 마련되어도 좋다. 또한, 표시 영역(3a)이 형성된 표시 모듈로서의 기관(3)에는 외부로부터 표시 영역(3a)(화소 어레이부)에의 신호 등을 입출력하기 위한 플렉시블 프린트 기관(35)이 마련되어 있어도 좋다.
- [0079] 이상과 같은 표시 장치(21)는 상술한 본 발명 구성으로 함에 의해 수명 특성의 향상이 도모됨과 함께 암흑점이나 휘점의 발생이 억제된 유기 전계 발광 소자(1)를 이용하여 구성된 것이고, 장기 신뢰성의 향상이나 표시 특성의 향상이 기대된다.
- [0080] <<3. 전자 기기의 구성>>
- [0081] 또한 이상 설명한 본 발명에 관한 표시 장치는 도 5 내지 도 9에 도시하는 다양한 전자 기기에서의 표시부로서 마련된다. 예를 들면, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치, 비디오 카메라 등, 전자 기기에 입력된 영상 신호, 또는 전자 기기 내에서 생성한 영상 신호를 표시하는 모든 분야의 전자 기기에서의 표시부에 적용하는 것이 가능하다. 이하에, 본 발명이 적용되는 전자 기기의 한 예에 관해 설명한다.
- [0082] 도 5는 본 발명이 적용되는 텔레비전을 도시하는 사시도이다. 본 적용례에 관한 텔레비전은 프런트 패널(102)이나 필터 유리(103) 등으로 구성되는 영상 표시 화면부(101)를 포함하고, 그 영상 표시 화면부(101)로서 본 발명에 관한 표시 장치를 이용함에 의해 작성된다.
- [0083] 도 6은 본 발명이 적용되는 디지털 카메라를 도시하는 도면이고, (A)는 표측에서 본 사시도, (B)는 이측에서 본 사시도이다. 본 적용례에 관한 디지털 카메라는 플래시용의 발광부(111), 표시부(112), 메뉴 스위치(113), 셔터 버튼(114) 등을 포함하고, 그 표시부(112)로서 본 발명에 관한 표시 장치를 이용함에 의해 제작된다.
- [0084] 도 7은 본 발명이 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터를 도시하는 사시도이다. 본 적용례에 관한 노트형 퍼스널 컴퓨터는 본체(121)에, 문자 등을 입력할 때 조작되는 키보드(122), 화상을 표시하는 표시부(123) 등을 포함하고, 그 표시부(123)로서 본 발명에 관한 표시 장치를 이용함에 의해 제작된다.

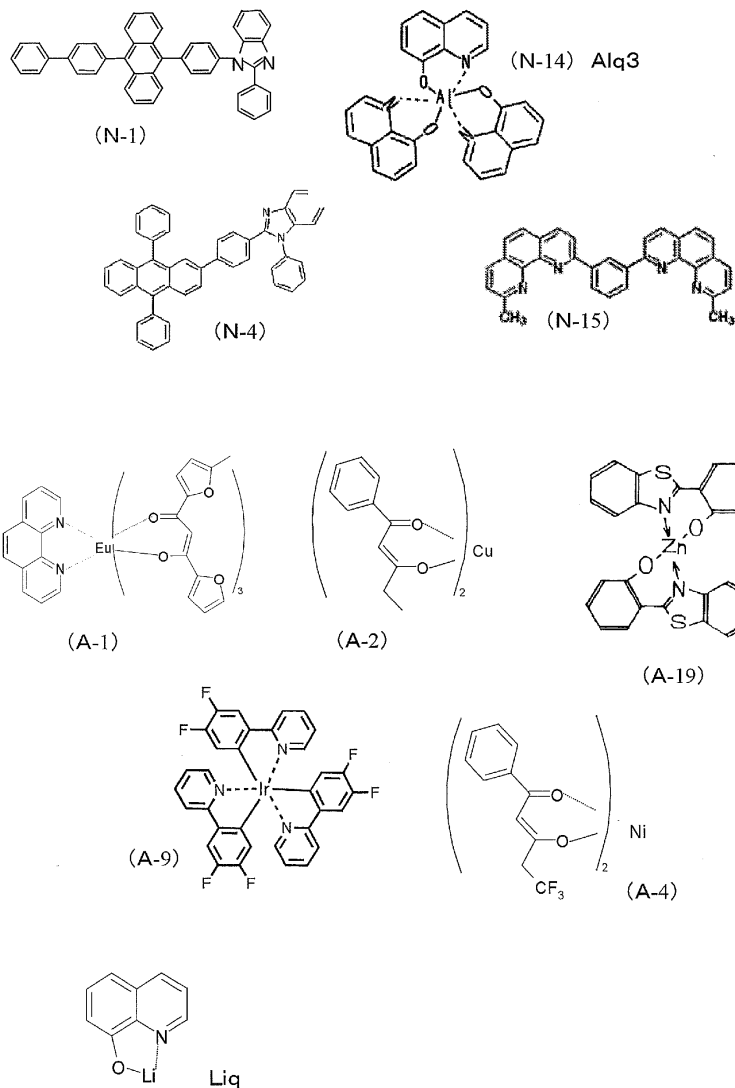
- [0085] 도 8은 본 발명이 적용되는 비디오 카메라를 도시하는 사시도이다. 본 적용례에 관한 비디오 카메라는 본체부(131), 전방을 향한 측면에 피사체 촬영용의 렌즈(132), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(133), 표시부(134) 등을 포함하고, 그 표시부(134)로서 본 발명에 관한 표시 장치를 이용함에 의해 제작된다.
- [0086] 도 9는 본 발명이 적용되는 휴대 단말 장치, 예를 들면 휴대 전화기를 도시하는 도면이고, (A)는 연 상태에서의 정면도, (B)는 그 측면도, (C)는 닫은 상태에서의 정면도, (D)는 좌측면도, (E)는 우측면도, (F)는 상면도, (G)는 하면도이다. 본 적용례에 관한 휴대 전화기는 상측 몸체(141), 하측 몸체(142), 연결부(여기서는 힌지부)(143), 디스플레이(144), 서브 디스플레이(145), 픽처 라이트(146), 카메라(147) 등을 포함하고, 그 디스플레이(144)나 서브 디스플레이(145)로서 본 발명에 관한 표시 장치를 이용함에 의해 제작된다.
- [0087] [실시예 1]
- [0088] 본 발명의 구체적인 실시예 및 비교예의 유기 전계 발광 소자의 제조 순서를, 도 1을 참조하여 설명하고, 다음에 이들의 평가 결과를 설명한다.
- [0089] <실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 9>
- [0090] 우선, 30mm×30mm의 유리판으로 이루어지는 기관(3)상에, 양극(5)으로서 막두께가 190nm의 Ag 합금(반사층)상에 12.5nm의 ITO 투명 전극을 적층한 윗면 발광용의 유기 전계 발광 소자용의 셀을 제작하였다.
- [0091] 다음에, 진공 증착법에 의해, 유기 발광 기능층(7)의 정공 주입층(7a)으로서, m-MTDATA로 이루어지는 막을 12nm의 막두께(증착 속도 0.2 내지 0.4nm/sec)로 형성하였다. 단, m-MTDATA는 4,4',4"-트리스(페닐-m-톨릴아미노)트리페닐아민이다.
- [0092] 뒤이어, 정공 수송층(7a)으로서, α-NPD로 이루어지는 막을 12nm의 막두께(증착 속도 0.2 내지 0.4nm/sec)로 형성하였다. 단, α-NPD는 N,N'-비스(1-나프틸)-N,N'-디페닐[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민이다.
- [0093] 뒤이어, 발광층(7b)으로서, 9-(2-나프틸)-10-[4-(1-나프틸)페닐]안트라센을 호스트로 하고 도펀트로서 청색의 발광 도펀트 화합물인 N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4'-디아미노스티벤을 5% 도프한 막을 30nm의 막두께로 성막하였다.
- [0094] 다음에, 하기 표 1에 표시하는 바와 같이, 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 9에 있어서, 각 전자 수송층(7c)을 각 화합물 (N-1) 내지 (N-15)를 사용하여 형성하고, 각 천이금속 착체층(9)을 각 화합물 (A-1) 내지 (A-19)를 사용하여 형성하고, 또한 각 음극(11)을 각각의 재료를 사용하여 형성하였다. 또한, 비교예 9의 전자 주입층을 구성하는 Liq는 하기에 나타내는 리튬 착체이다.

[0095] [표 1]

	전자 수송층 7c	천이금속 착제층 9	음극 11		효율 (cd/A)	전압 (V)	수명 (hr)	암흑 점	휘점		
			전자 주입층	음극 금속층							
실시예 1	화합물(N-1) (14nm)	화합물(A-1) (1nm)	없음	MgAg (10 nm)	8.6	5.4	2100	없음			
실시예 2		화합물(A-2) (1nm)	LiF (1 nm)		8.7	5.2	1600				
실시예 3			없음		8.4	6.4	2000				
실시예 4	화합물(N-1) (10nm)	화합물(A-2) (5nm)	LiF (1 nm)		8.4	7.0	1500				
실시예 5	화합물(N-4) (14nm)	화합물(A-19) (1nm)	없음		7.6	5.9	1900				
실시예 6	화합물(N-14)Alq ₃ (13nm)	화합물(A-9) (2nm)	LiF (1 nm)		6.1	8.1	1800				
실시예 7	화합물(N-15) (14nm)	화합물(A-4) (1nm)	없음		7.1	4.3	1800			35 10	
비교예 1	화합물(N-1) (15nm)	없음	LiF (1 nm)		8.0	5.2	920	52	53		
비교예 2	화합물(N-1) (15nm)		없음		7.6	5.5	600	16	10		
비교예 3	화합물(N-14)Alq ₃ (15nm)		LiF (1 nm)		3.7	8.1	1100	80	19		
비교예 4			없음		2.5	17.0	400	측정불능			
비교예 5	없음	화합물(A-1) (15nm)	없음		무발광			측정불능			
비교예 6	화합물(N-14)/(N-15) (5nm)/(10nm)	없음	LiF (1 nm)		3.2	9.0	600	23	60		
비교예 7	없음	화합물(A-2) (15nm)	없음		무발광			측정불능			
비교예 8		화합물(A-9) (15nm)			무발광			측정불능			
비교예 9	없음	없음	Liq (15 nm)		6.0	4.5	10	1500	25		

[0096]

[0097] [화학식 3]



[0098]

[0099] 또한, 음극(11)상에는 질화 실리콘으로 이루어지는 보호막을, 원료 가스로서 암모니아(NH₃) 가스와 실란(SiH₄) 가스를 사용한 플라즈마 CVD법에 의해 2μm의 막두께로 성막하였다. 또한, UV 경화 수지를 통하여 보호막상에 유리 기판을 접착하고, 윗면 발광의 각 유기 전계 발광 소자(1)를 얻었다.

[0100] <평가 결과>

[0101] 이상의 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 9로 제작한 각 유기 전계 발광 소자에 관해, 전류 밀도 10mA/cm²에서의 구동시에 있어서의 구동 전압(V) 및 전류 효율(cd/A)을 측정하였다. 또한, 50℃, duty 25%로 50mA/cm²의 부하의 정전류 구동을 행하고, 초기휘도 1이 0.5까지 반감하는 시간을 수명(hr)으로서 측정하였다. 또한, 습도 80%의 환경하에서, 유기 전계 발광 소자를 200시간 보존한 경우의 발광면을 관찰하고, 발생한 암흑점 수 및 발생한 휘점(전류 집중점) 수를 측정하였다. 이상의 측정 결과를 상기 표 1에 함께 표시한다.

[0102] 상기 표 1에 표시하는 바와 같이, 실시예 1 내지 7의 유기 전계 발광 소자는 본 발명을 적용한 유기 전계 발광 소자이고, 복소환 화합물을 사용하여 구성된 전자 수송층(7c)과, 금속재료를 사용하여 구성된 음극(11) 사이에, 천이금속 착체층(9)을 마련한 구성으로 되어 있다. 이에 대해, 비교예 1 내지 9의 유기 전계 발광 소자는 본 발명의 적용이 없다.

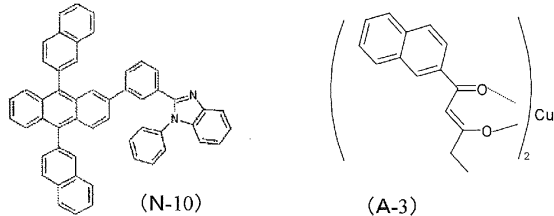
[0103] 이 표 1로부터 분명한 바와 같이, 본 발명이 적용되는 실시예 1 내지 7의 모든 유기 전계 발광 소자는 본 발명의 적용이 없는 비교예 1 내지 9중 구동 전압이 낮고 전류 효율이 높은 비교예 1, 2와 같은 정도로 구동 전압 및 전류 효율이 유지되어 있다. 게다가, 실시예 1 내지 7의 모든 유기 전계 발광 소자는 비교예 1 내지 9의 유

기 전계 발광 소자와 비교하여 긴 수명이고, 또한 암흑점이나 휘점의 발생도 억제되어 있는 것이 확인되었다.

<실시예 8 내지 14>

앞의 실시예 1 내지 7과 마찬가지로 하여 발광층(7b)까지를 형성하였다. 그 후, 전자 수송층(7c)을 하기 화합물 (N-10)을 통하여 막두께 15nm로 형성하고, 천이금속 착체층(9)을 하기 화합물 (A-3)을 통하여 각 0.1nm 내지 25 nm의 각 막두께로 형성하였다. 다음에, 막두께 1nm의 불화 리튬(LiF)상에 막두께 12nm의 MgAg를 적층 성막한 음극(11)을 형성하였다.

[화학식 4]



그 후는 실시예 1 내지 7과 마찬가지로, 보호막을 형성하고, 또한 유리 기판을 접착하여 윗면 발광의 각 유기 전계 발광 소자(1)를 얻었다.

이상의 실시예 8 내지 14로 형성한 각 유기 전계 발광 소자에 관해, 전류 밀도 10mA/cm²에서의 구동시에 있어서의 전류 효율(cd/A)을 측정하였다. 또한, 50℃, duty 25%로 50mA/cm²의 부하의 정전류 구동을 행하고, 초기 휘도 1이 0.5까지 반감하는 시간을 수명(hr)으로서 측정하였다.

이상의 결과를, 하기 표 2에 표시한다. 또한 도 10에는 천이금속 착체층의 막두께에 대한 전류 효율 및 수명의 측정 결과의 그래프를 도시한다.

[표 2]

	전자 수송층 7c 화합물 (N-10)	천이금속 착체층 9 화합물 (A-3)	음극 11		효율 (cd/A)	수명 (hr)
			전자주입층 (LiF)	음극금속 (MgAg)		
실시예 8	15 nm	0.1 nm	1 nm	12 nm	8.6	1700
실시예 9		0.5 nm			8.6	2000
실시예 10		1 nm			8.6	1700
실시예 11		2 nm			8.6	1800
실시예 12		5 nm			8.2	1700
실시예 13		10 nm			7.3	1500
실시예 14		25 nm			0.01	0.01

표 2 및 도 10의 그래프에 도시하는 바와 같이, 전자 수송층과 음극 사이에 끼워 지지된 천이금속 착체층의 막두께를 10nm 이하로 함에 의해, 1500시간 이상의 반감 수명과 7.0cd/A 이상의 전류 효율을 달성 가능한 것이 확인되었다. 또한, 천이금속 착체층의 막두께를 2nm 이하로 함에 의해, 1700시간 이상의 반감 수명과 8.5cd/A 이상의 전류 효율을 달성 가능한 것이 확인되었다.

본 발명은 JP2009-008708호(2009년 1월 19일 출원)의 우선권 주장출원이다.

이상, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상술하여 왔지만, 구체적인 구성은 이 실시예에 한 정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 일탈하지않는 범위의 설계의 변경등이 있더라도 본 발명에 포함된다.

부호의 설명

1 : 유기 전계 발광 소자

3 : 기판

7c : 전자 수송층

9 : 천이금속 착체층

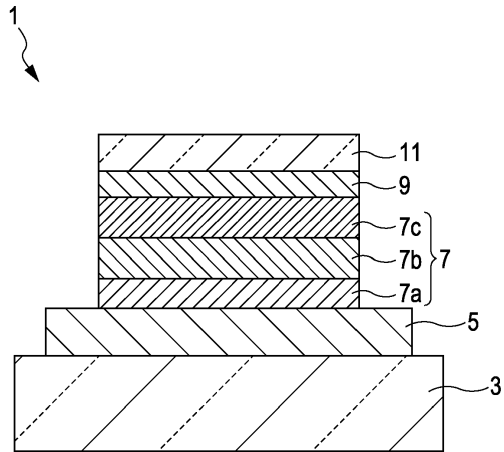
11 : 음극

15 : 보호막

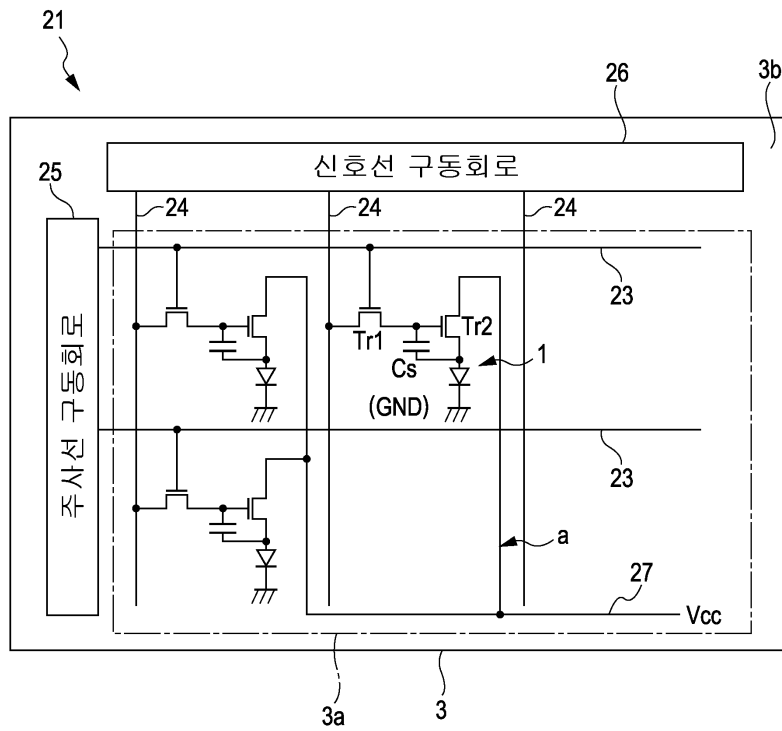
21 : 표시 장치

도면

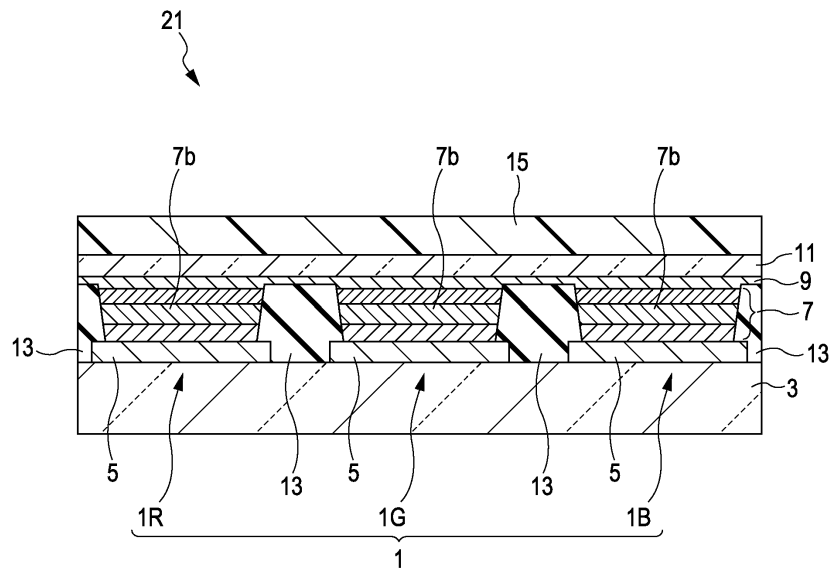
도면1



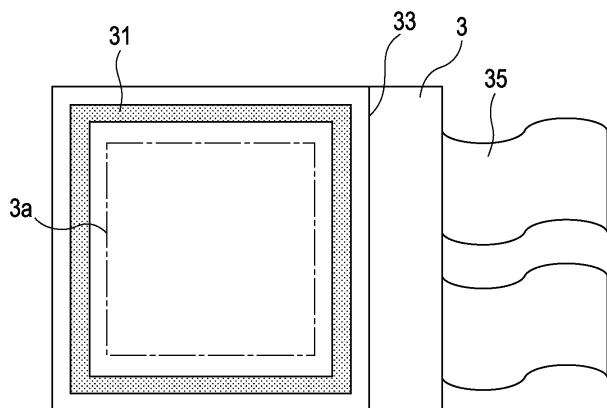
도면2



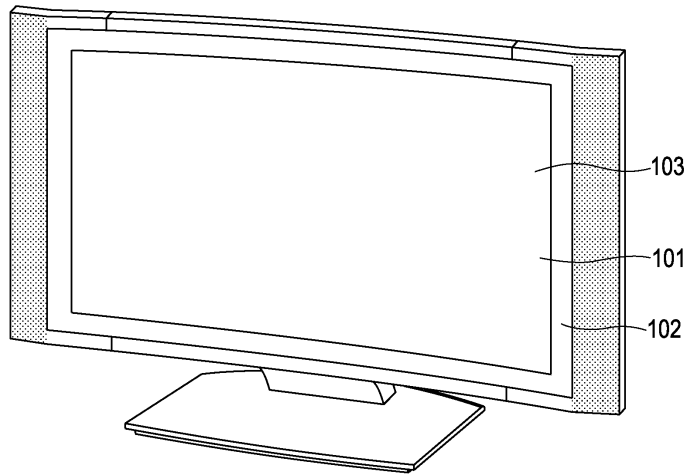
도면3



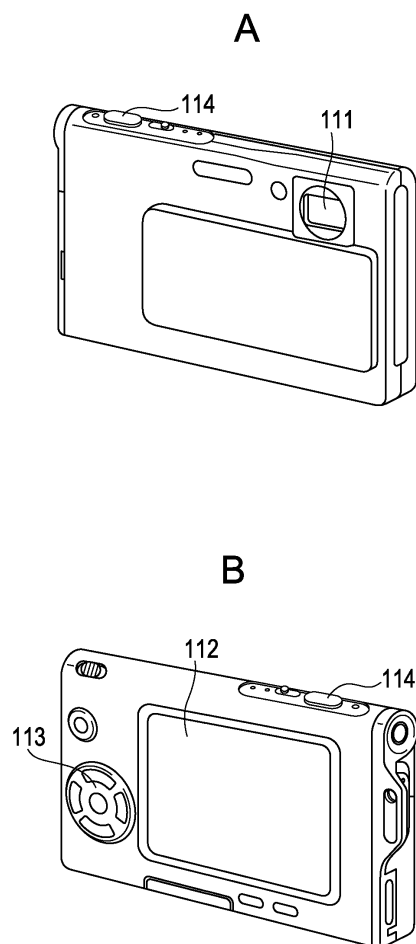
도면4



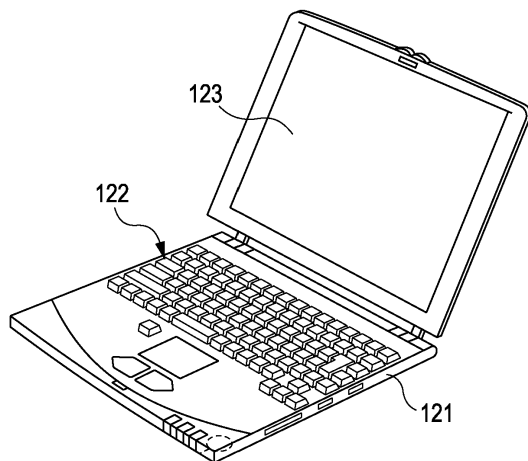
도면5



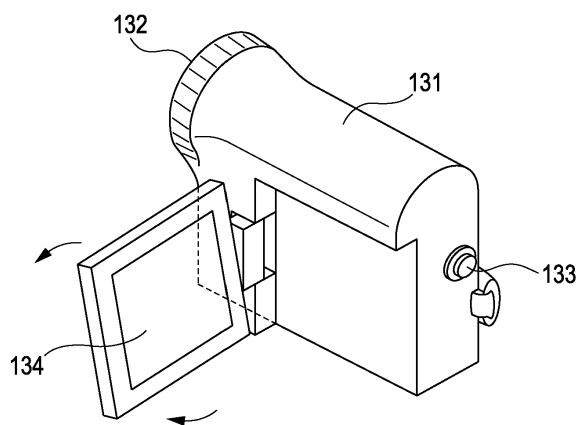
도면6



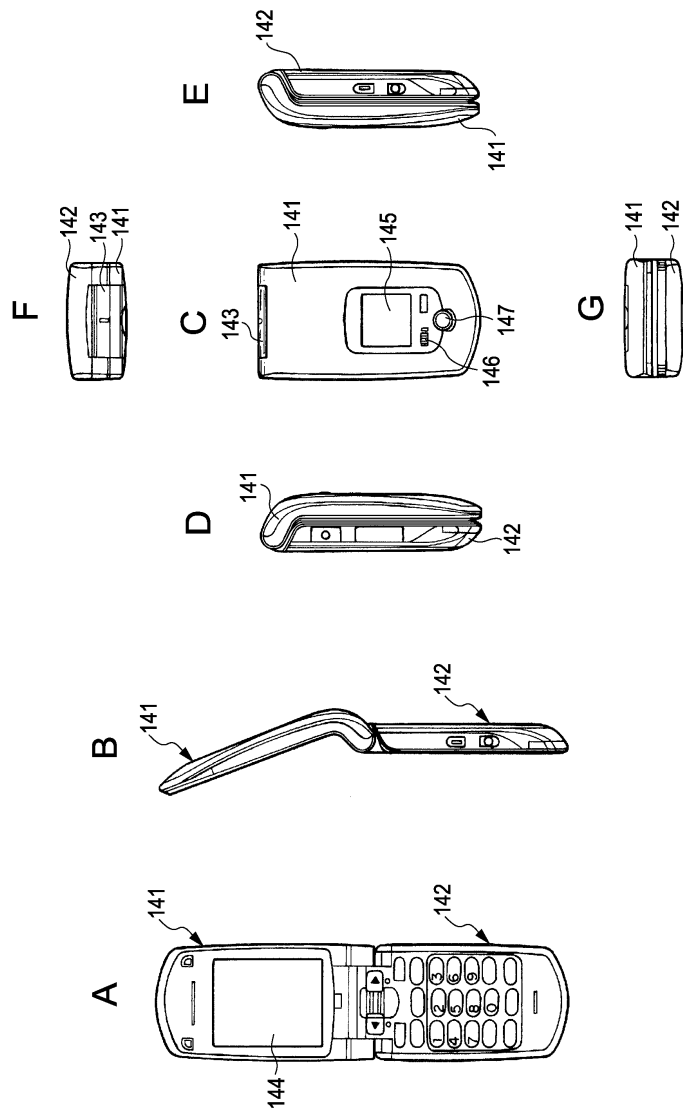
도면7



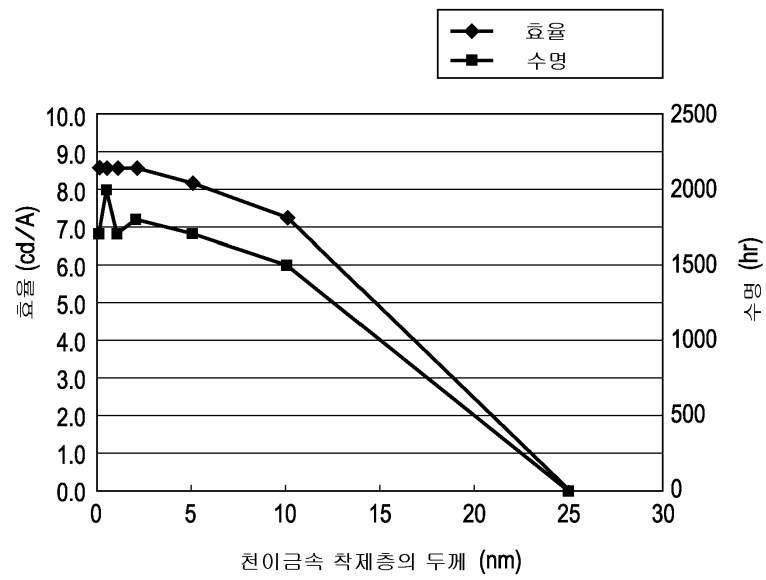
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光器件，显示器件和电子器件		
公开(公告)号	KR1020100084977A	公开(公告)日	2010-07-28
申请号	KR1020100001579	申请日	2010-01-08
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	KAMBE EMIKO 캄베에미코 TAKADA ICHINORI 타카다이치노리 KIJIMA YASUNORI 키지마야스노리		
发明人	캄베에미코 타카다이치노리 키지마야스노리		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5048 H01L51/0083 H01L51/0085 H01L51/0089 H01L51/0091 H01L51/0092 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L2251/558 H01L51/50 H01L51/5092		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2009008708 2009-01-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机电致发光器件，显示器件和电子器具，通过防止产生黑点和亮点来提高耐久性。组成：阳极（5）和有机电致发光功能层（7）形成在基板（3）上。电子传输层（7c）由杂环化合物构成。阴极（11）由金属材料构成。通过无机材料在阴极上形成保护膜。在电子转移层和阴极之间形成过渡金属络合物层（9）。COPYRIGHT KIPO 2010

